

情報処理技法 (Javaプログラミング)2

第2回 前期の復習(2)

人間科学科コミュニケーション専攻
白銀 純子



第2回の内容

- 情報処理技法(Javaプログラミング)1の復習(続き)

■ 前回の出席課題の解答

- Javaプログラムを実行させる仕組みを、下記のキーワードを使って説明しなさい。
 - キーワード: ソースコード, Javaバイトコード, Javaコンパイラ, JVM

解答例:

人間がソースコードを書き、それをJavaコンパイラに入力する。そうすると、Javaコンパイラはソースコードを翻訳したJavaバイトコードを作成する。人間がJavaバイトコードをJVMに入力すると、JVMはプログラムを1行ずつ命令を機械語に通訳してコンピュータに伝え、コンピュータがその命令を実行する。

例外処理

■ プログラムで発生するエラー

■ プログラムの実行時に発生する可能性のあるエラー

- 配列で、利用可能な範囲外の添え字を使おうとしたとき
- String型の値をint型に変換できないとき
 - Ex. 入力された文字列をint型に変換したいときに、「abc」という文字列が入力される、など
- 入力しようとしたファイルが存在しないとき
- 数を0で割ろうとしたとき
- etc.

プログラムを実行してみなければ、発生するかどうか分からないエラー
= コンパイル時には発見できないエラー

「例外」と呼ぶ

■ 例外に対処するには?

- 例外が発生すると...
 - プログラムの実行がその時点で終了してしまう

- 例外が発生させないためには...?
 1. 例外が発生しないよう、プログラムを書いておく
 - 完全には難しい(入力データなどは実行時でないと判断不可)
 2. 例外に対処するための処理をプログラムに書いておく
 - 例外が発生しても、それなりの処理を行う



例外処理

例外処理の書き方(基本形)

```
try {
```

例外が発生する可能性のある処理

```
}
```

```
catch (例外の種類を表すクラス名 変数名) {
```

例外が発生したときに行う処理

```
}
```

- tryを書いたら、必ずcatchも書かなければならない
- try文の中にcatchを書いてはならない
- tryの「}」の後、catchの前には何も書いてはならない



try～catch

■ try

- 例外が発生する可能性のある処理を、「try{ ～ }」の間に書く

■ catch

- tryの中の処理で例外が発生したときに、行われる処理を書く



tryの処理(1)

■ 例外が発生する可能性のある処理

- 標準入力の処理
- ファイル入出力の処理

Javaの文法上の規則として、例外処理を書かなければならないもの
(書かなければコンパイルエラー)

- 配列を扱う処理
- 文字列をint型に変換する処理
- 割り算の処理

文法上の規則としては、例外処理を書く必要はないが、必要に応じて自分の判断で例外処理を書くもの

- etc.



tryの処理(2)

- 例外が発生する可能性のあるポイント
 - tryで、例外が発生する可能性のあるポイントをきちんと囲む必要
 - このポイントを囲んでいなければ、例外処理の意味はなし
 - 標準入力やファイル入出力では、このポイントを囲んでいなければ、コンパイルエラー

例外処理の書き方(基本形)

```
try {
```

例外が発生する可能性のある処理

```
}
```

```
catch (
```

例外の種類を表すクラス名

変数名) {

例外が発生したときに行う処理

```
}
```

例外にも様々な種類

catchの処理(例外の種類)

- 例外の種類を表すクラス名
 - 例外には、様々な種類が存在
 - 入出力に関する例外(入出力ができなかった場合に例外が発生)
 - 配列の添え字に関する例外(利用可能な範囲外の添え字を使おうとしたときに例外が発生)
 - 割り算に関する例外(数を0で割ろうとしたときに例外が発生)
- tryで発生する可能性のある例外の種類を指定
 - 適切な種類を指定しておかないと、例外処理ができない



例外の種類(10)(1)

■ IOException

■ 入出力に関する例外

■ 標準入力・ファイル入力で、入力できない場合

- 標準入力: プログラムをターミナルから起動していない場合などは、入力不可能
- ファイル入力: 読み込もうとしたファイルが、「読み込み」のアクセス権がない場合などは入力不可能

■ ファイル出力で、出力できない場合

- 書き込もうとしたファイルが、「書き込み」のアクセス権がない場合などは出力不可能



例外の種類(10)(2)

■ IOException

- 分類されているパッケージ: java.io
 - 「import java.io.IOException」または「import java.io.*;」がなければコンパイルエラー
- 例外が発生する可能性のあるポイントが、tryの中に書かれていなければ、コンパイルエラー
 - ポイント: readLine()メソッド, ファイルを開く処理など



例外の種類(10)(3)

標準入力

```
String str;  
BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
try {  
    str = br.readLine();  
}  
catch (IOException e) {  
}
```

ファイル入力

```
String str;  
try {  
    FileReader fr = new FileReader("入力するファイルの名前");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
}  
catch (IOException e) {  
}
```

例外が発生する
可能性のあるポイント
(実際に入力をしている
ポイント)

発生する例外は入出力
関係、と指定

catchの処理(内容)(例2)

```
try {  
    BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
    str = br.readLine();  
    int num = Integer.parseInt(str);  
}  
catch(NumberFormatException e) {  
    System.out.println("入力されたデータは数値ではないため、処理できません。");  
}
```

■ 複数種類の例外に対する処理

- 1つのtryの中に複数種類の例外が発生することも

```
String str;
```

```
int num;
```

```
try {
```

```
    FileReader fr = new FileReader("sample.txt");
```

```
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);
```

```
    str = br.readLine();
```

```
    num = Integer.parseInt(str);
```

```
    br.close();
```

```
}
```

FileNotFoundExceptionの
可能性

IOExceptionの可能性

NumberFormatExceptionの
可能性

例外処理の書き方(応用)

```
try {
```

例外が発生する可能性のある処理

```
}
```

```
catch (例外の種類を表すクラス名1 変数名) {
```

1の例外が発生したときに行う処理

```
}
```

```
catch (例外の種類を表すクラス名2 変数名) {
```

2の例外が発生したときに行う処理

```
}
```

catchはいくつ分
書いてもOK

例外処理の書き方(応用)(例)

```
String str;  
int num;  
try {  
    FileReader fr = new FileReader("sample.txt");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    num = Integer.parseInt(str);  
    br.close();  
}
```

```
catch(FileNotFoundException e) {  
    System.out.println("このファイルは存在しません。");  
}
```

```
catch(IOException e) {  
    System.out.println("このファイルからデータを読み込むことはできません。");  
}
```

```
catch(NumberFormatException e) {  
    System.out.println("読み込んだデータを数値に変換することができません。");  
}
```

catchを必要なだけ並べる

書式～入力～(全体像)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

書式～入力～(詳細2)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

どのファイルの内容を入力するか、ファイルの名前を決める

- 「入力するファイル名」は、単なる文字列でも、変数に代入された文字列でも良い
- 入力するファイルは、Javaプログラムと同じ場所に置いておく

書式～入力～(詳細4)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

「読むために」ファイルを開く作業(「fr」の部分は、FileReaderの変数名を入れること)

書式～入力～(詳細5)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイル名は存在しません");  
}
```

開いたファイルを1行ずつ(文字列として)読んでいく(「br」の部分は、BufferedReaderの変数名を入れること)

- 1つ目の「br.readLine()」で1行目を読む
- 2つ目の「br.readLine()」で2行目を読む
-

※ただし、2行目を読んだあとに1行目をもう一度 読んだり、2行目をとばして3行目を読む、ということはいできない

書式～入力～(詳細6)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指");  
}
```

ファイルを読み終わった後、ファイルを閉じる作業
(プログラムでは、開いたファイルは必ず閉じる作業をしなければならない)
(「br」の部分は、BufferedReaderの変数名、「fr」の部分は
FileReaderの変数名を入れること)



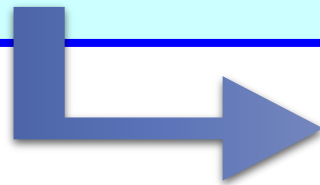
ファイル入力の例

プログラム:

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader("Sample.txt");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    System.out.println(str);  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

「Sample.txt」の中身:

情報処理技法
サンプルファイル



出力結果:

情報処理技法

何行も書かれているファイル

- ファイルを最初から最後まで全部読むには?
 - 「br.readLine()」をファイルの行数分書く?
 - ファイルの行数が多いときは?
 - ファイルの行数が何行かわからないときは?

「ファイルが読み込み可能」
という条件でwhile文を使う

ファイルの最後の行まで読み込んでしまうと、その次の行を読み込もうとしたときに「読み込み不可能」という結果が返ってくる

「読み込み可能」という条件

```
String str;  
while (br.ready()) {  
    読み込んだ文字列に対する処理  
}
```

- 「`br.ready()`」で、ファイルの中にまだ読み込んでいない行が存在するかをチェック
 - ✓ 読み込んでいない行が存在すれば、「true」という結果
 - ✓ 読み込んでいない行が存在しなければ、「false」という結果
- ➡ ファイルの終わりに達していない限り、whileの中身を実行する



while文の中身は...

- while文の中身(読み込んだ1行1行の扱い)は、プログラムの目的に応じて書く
 - strの内容を配列に代入する
→ファイルの1行1行を配列として扱う
 - strの内容を数値に変換する(そして配列に代入する)
 - strの内容を細かく分解する(例えばスペースで区切って単語に分解する)
 - etc.

書式～出力～(全体像)

```
try {  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);  
  
    pw.println(書き込む内容);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力できません。");  
}
```

書式～出力～(詳細2)

```
try {
    String str;
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);
    PrintWriter pw = new P どのファイルに書き込むか、ファイルの名前を決める

    pw.println(書き込む内容);
    pw.close();
    bw.close();
    fw.close();
}
catch (IOException e) {
    System.out.println("指定されたファイルに出力できません。");
}
```

- 「出力するファイル名」は、単なる文字列でも、変数に代入された文字列でも良い
- 出力するファイルは、Javaプログラムと同じ場所に作成される

書式～出力～(詳細4)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名称);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);  
  
    pw.println(書き込む内容);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力ができません。");  
}
```

「書き込むために」ファイルを開く作業(「fw」の部分はFileWriterの変数名、
「bw」の部分はBufferedWriterの変数名を入れること)

書式～出力～(詳細5)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);
```

```
    pw.println(書き込む内容);
```

```
    pw.close();
```

```
    bw.close();
```

```
    fw.close();
```

```
}
```

```
catch (IOException e) {
```

```
    System.out.println(e.getMessage());
```

```
}
```

開いたファイルに内容を書き込んでいく(「pw」の部分は、PrintWriterの変数名を入れること)

➤「pw.println(...)」では、書き込んだ後に改行が入る

➤「pw.print(...)」では、書き込んだ後に改行が入らない

→ 目的に応じて使い分けること

書式～出力～(詳細6)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);  
  
    pw.println(書き込む内容);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力できませんでした。");  
}
```

ファイル書き込みが終わった後、ファイルを閉じる作業
(プログラムでは、開いたファイルは必ず閉じる作業をしなければならない)
(「pw」・「bw」・「fw」の部分は、それぞれPrintWriter・BufferedWriter・FileWriterの変数名を入れること)



ファイル出力の例

プログラム:

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter("Sample.txt");  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(fw);  
  
    pw.println("情報処理技法");  
    pw.print("サンプルファイル");  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力できません。");  
}
```



実行結果

「Sample.txt」の中身:

情報処理技法
サンプルファイル

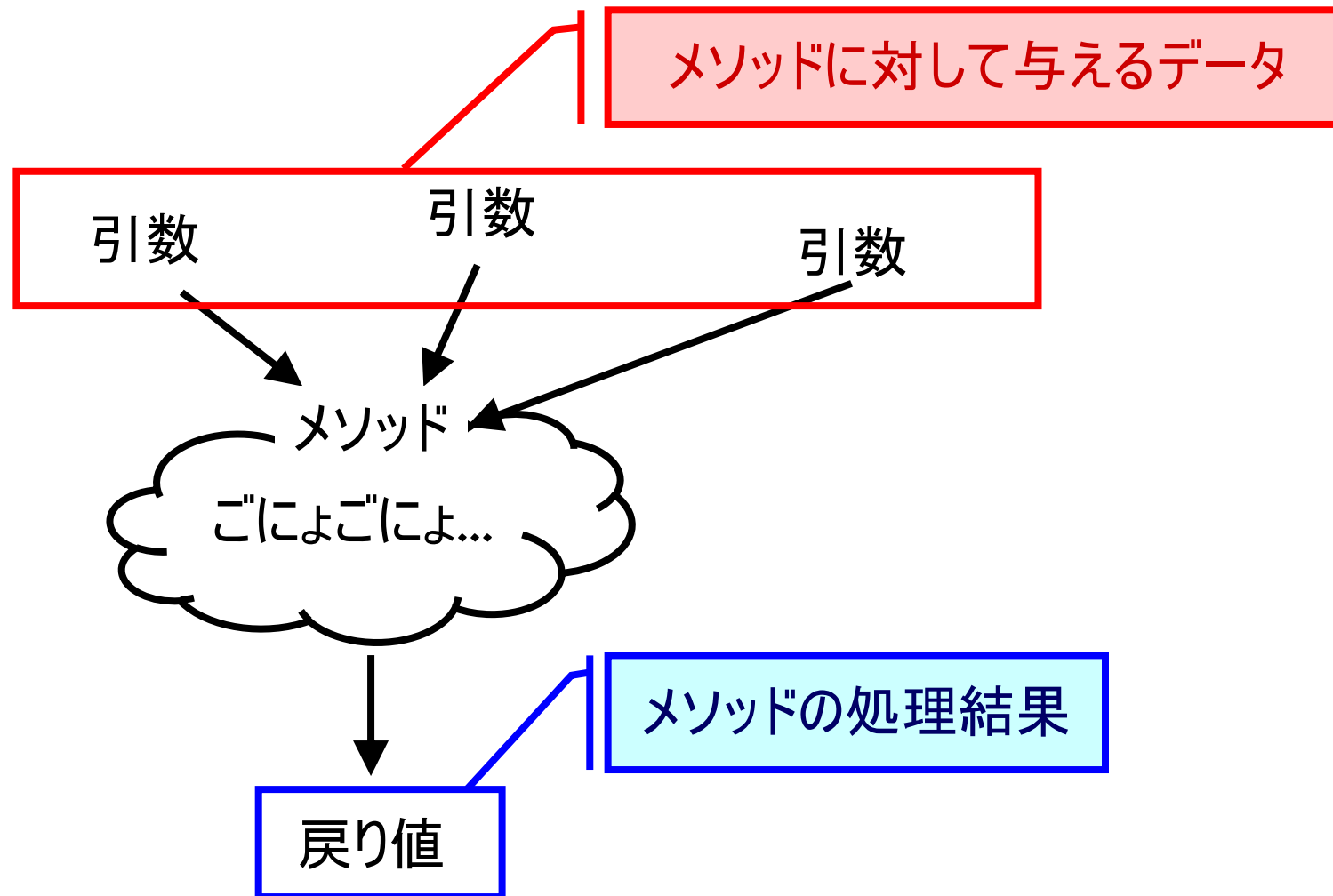
メソッドの作り方・使い方

メソッド

- プログラム中で行われる処理の手順をまとめたもの
 - 複数の処理をまとめて、1つの名前を付けたもの
- メソッド名、引数、戻り値(返り値)という構成
 - **メソッド名**: メソッドの名前
 - **引数**: メソッドに渡す情報(計算等の処理の材料にするデータ)
 - 処理の材料にするデータのみ、引数として定義
 - **戻り値(返り値)**: メソッドの内容を実行したときの処理結果
 - 多くの場合、戻り値を変数に代入して利用する
 - 「**変数名 = メソッド**」で、変数に戻り値が代入される



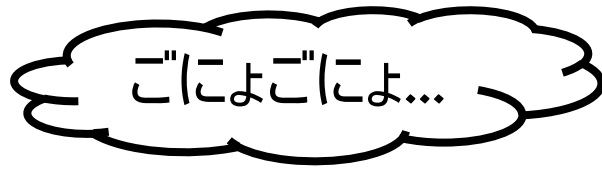
メソッドのイメージ





メソッドを作る(1)

■ 定義するのは



の部分

メソッドを作るときのお約束

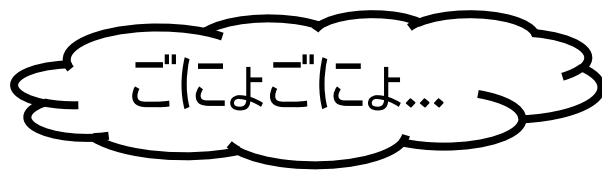
- ただし、いつも必ず「public static」であるとは限らない
- この授業では違う書き方をする場合も

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```



メソッドを作る(2)

- 定義するのは



の部分

戻り値は1つだけ

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```



メソッドを作る(3)

メソッドの名前(名前の付け方は、
クラス名や変数名と同じ)

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

Javaの命名規則としては...

- 先頭の単語は動詞にする
- 複数の単語を連結するときは、先頭の単語はすべて小文字、2つ目以降の単語は先頭の文字のみ大文字、あとは小文字
 - ✓ 変数と同じ



メソッドを作る(4)

- 「引数のデータ型 引数の変数名」と書く
- 引数はいくつあっても良い(「,」で区切る)
- データ型はそれぞれ異なってもかまわない

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```



メソッドを作る(5)

処理内容は何を書いても良い
(if, for, while, ...)

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

※「処理内容」の部分では、「引数」で定義した変数を
通常の変数として利用できる

```
public int sum(int num1, int num2) {  
    int result;  
    result = num1 + num2;  
    return result;  
}
```



メソッドを作る(6)

- 「処理結果」を返すという意味(「変数名 = メソッド名(引数)」と書くと、「変数名」の中に処理結果が代入される)
- この文でメソッドの内容が終わる(この後には文を書かないこと)
- 処理結果のデータ型と戻り値のデータ型は同じもの

```
public static 戻り値のデータ型  メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```



return文

- 戻り値のデータ型とreturn文で返すデータ型は同じでなくてはならない

```
public int sum(int num1, int num2) {  
    int result;  
    result = num1 + num2;  
    return result;  
}
```

データ型が同じ○

```
public String sum(int num1, int num2) {  
    int result;  
    result = num1 + num2;  
    return result;  
}
```

違うデータ型✕



メソッドの作成例

処理結果を「double」型で返す

引数の定義

引数に与えられた3つの数の平均を求めるメソッド

```
public static double average(int num1, int num2, int num3) {  
    double result;  
    result = (double) (num1 + num2 + num3) / 3;  
    return result;  
}
```

処理内容

「return」で、「結果を返す」という意味
（「return」の後に書く処理結果のデータ型は、戻り値のデータ型と
同じにすること）



メソッドを作る場所

mainの上か下に作る(どちらに作っても良い)

```
public class ファイル名 {
```

```
    public static void main(String[] args) {  
    }
```

```
}
```



メソッドの作成例

```
public class Sample {  
    public static double average(int num1, int num2, int num3) {  
        double result;  
        result = (double) (num1 + num2 + num3) / 3;  
        return result;  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
    }  
}
```

作ったメソッドを使う

- メソッドを使う部分は、「public static void main」の中に書く
 - 「メソッド名(引数の値)」でメソッドを呼び出す

作ったメソッドを使う(例)(1)

メソッドの定義

```
public class Average {  
    public static double average (int num1, int num2, int num3) {  
        int sum;  
        double result;  
        sum = num1 + num2 + num3;  
        result = (double) sum / 3;  
  
        return result;  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        double result;  
        result = average(10, 20, 30);  
    }  
}
```

作ったメソッドを使う(例)(2)

```
public class Average {  
    public static double average (int num1, int num2, int num3) {  
        int sum;  
        double result;  
        sum = num1 + num2 + num3;  
        result = (double) sum / 3;  
  
        return result;  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        double result;  
        result = average(10, 20, 30);  
    }  
}
```

引数には具体的な値または変数を書く
(引数の順番は、メソッドを作ったときの順番と同じに)

averageというメソッドを呼び出す

作ったメソッドを使う(例)(3)

```
public class Average {  
    public static void main(String[] args) {  
        double result;  
        result = average(10, 20, 30);  
    }  
  
    public static double average(int num1, int num2, int num3) {  
        int sum;  
        double result;  
        sum = num1 + num2 + num3;  
        result = (double) sum / 3;  
  
        return result;  
    }  
}
```

The diagram illustrates the execution flow between the `main` and `average` methods. In the `main` method, the variable `result` is declared and then assigned the value of `average(10, 20, 30)`. The arguments `10`, `20`, and `30` are passed to the `average` method. In the `average` method, these arguments are assigned to `num1`, `num2`, and `num3` respectively. The method calculates the sum of these three numbers and divides it by 3 to get the average, which is stored in the local `result` variable. Finally, the `average` method returns this `result` value back to the `main` method, where it is assigned to the `result` variable.

処理の流れ

1. mainメソッドで、averageメソッドの引数に10, 20, 30を指定する
2. 指定された10, 20, 30というデータがaverageメソッドの引数の変数「num1」、「num2」、「num3」にそれぞれ代入される
3. averageメソッド内で引数の値を使って計算され、変数resultに結果が代入される
4. averageメソッドの変数resultの値がmainメソッドの変数resultに代入される



やってみよう!(1)

- 24時間表記の時間を入力し、それを12時間表記の時間として出力するプログラム
 - 24時間表記の時間は標準入力を入力すること
 - 24時間表記の時間を引数とし、12時間表記の時間を戻り値とするメソッドを作ること
 - Ex.
 - 入力: 5 → 出力: 5 am.
 - 入力: 23 → 出力: 11 pm.

※必要と思われる例外処理をしておくこと



やってみよう!(2)

- これまでに作成したJavaファイルを読み込み、ファイルの行数を数えるプログラム
 - Javaファイルの名前は、標準入力を入力すること
 - ファイルの行数は、標準出力で出力すること
- 0～1000までの乱数を100個作成し、その乱数をファイルに書き込むプログラム
 - 例えば、「random」というint型の変数がある場合、
`random = (int) (Math.random() * 1000);`
で、変数「random」に乱数が1つ入る
 - 乱数は、「,」やスペースで区切ってファイルに書き込む

※必要と思われる例外処理をしておくこと